



- 8. 11. 2004
REC'D 16 NOV 2004
WIPO

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 18 OCT. 2004

EPO - DG 1

- 8. 11. 2004

(110)

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété Industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIETE
INDUSTRIELLE

SIEGE

26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr

BEST AVAILABLE COPY



26 bis, rue de Saint Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08

Pour vous informer : INPI DIRECT

☎ N° Indispo 0 825 83 85 87

0,15 € TTC/mn

Télécopie : 33 (0)1 53 04 52 65

Réservé à l'INPI

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*03

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 @ W / 030103

REMISE DES PIÈCES DATE 4 NOV 2003 LIEU 75 INPI PARIS 34 SP N° D'ENREGISTREMENT 0312929 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE - 4 NOV. 2003 PAR L'INPI		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE Jacques BEYLOT THALES Intellectual Property 31/33 Avenue Aristide Briand 94117 ARCUEIL Cedex	
Vos références pour ce dossier (facultatif) 63 219			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date _____ <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> N° _____ Date _____			
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date _____			
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) ONDULEUR CELLULAIRE A TAUX REDUIT DE DISTORSIONS DE COMMUTATION			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		THALES	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		15 512 015 910 214	
Code APE-NAF			
Domicile ou siège	Rue	45 rue de Villiers	
	Code postal et ville	19 212 101 NEUILLY/SUR/SEINE	
	Pays	FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			

REMISE DES PIÈCES
DATE **4 NOV 2003**
LIEU **75 INPI PARIS 34 SP**
N° D'ENREGISTREMENT **0312929**
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 210502

6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)		
Nom		BEYLOT
Prénom		Jacques
Cabinet ou Société		THALES
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		8325
Adresse	Rue	31/33 Avenue Aristide Briand
	Code postal et ville	94 11 17 ARCUEIL Cedex
	Pays	FRANCE
N° de téléphone (facultatif)		01 41 48 45 67
N° de télécopie (facultatif)		01 41 48 45 01
Adresse électronique (facultatif)		
7 INVENTEUR (S)		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requis pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG.
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/>
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique est jointe		<input type="checkbox"/>

ONDULEUR CELLULAIRE A TAUX REDUIT DE DISTORSIONS DE COMMUTATION

La présente invention est relative aux équipements assurant la conversion d'une tension électrique continue en une tension électrique alternative. Elle concerne plus particulièrement les onduleurs de type cellulaire qui engendrent une tension alternative sinusoïdale à partir d'une succession de diverses combinaisons série de plusieurs sources électriques de tension continue.

Un onduleur cellulaire est constitué d'une chaîne de plusieurs cellules élémentaires de même configuration et d'un automate de commutation.

Les cellules élémentaires ont une structure en pont avec un interrupteur commandé dans chacune des branches du pont et une source électrique de tension continue dans une première diagonale du pont. Elles se mettent en chaîne par la deuxième diagonale de leur structure en pont. Le pont d'interrupteurs commandés d'une cellule élémentaire donne la possibilité d'insérer ou non, selon l'un ou l'autre des sens de polarisation, sa source électrique de tension continue dans la chaîne qu'elle forme avec les autres cellules. Grâce aux ponts d'interrupteurs commandés des différentes cellules élémentaires, il est possible de réaliser à partir de la chaîne de cellules élémentaires d'un onduleur cellulaire toutes les combinaisons série possibles des sources électriques de tension continue à disposition. Dans la pratique, seules les combinaisons série où les sources électriques des cellules élémentaires sont placées dans un même sens de polarisation présentent un intérêt.

L'automate de commutation assure le contrôle des interrupteurs commandés des différentes cellules élémentaires pour obtenir, entre les deux extrémités de la chaîne, une tension électrique à variation sinusoïdale d'amplitude. Il dispose à cet effet, d'une consigne de tension électrique à développer aux extrémités de la chaîne des cellules mise à jour périodiquement. Cette consigne de tension électrique exprimée en valeur algébrique correspond à un échantillonnage, en amplitude et en signe, d'un modèle de la tension alternative sinusoïdale ayant la fréquence et la phase voulue.

Pour reproduire la consigne de tension électrique du moment, l'automate de commutation établit la combinaison série des sources électriques de tension continue disponible s'en rapprochant au mieux par excès, puis utilise une régulation de tension par découpage haute fréquence mettant en œuvre des interrupteurs commandés des cellules élémentaires de la chaîne pour amener la tension instantanée délivrée par la combinaison série retenue des sources électriques de tension continue à la valeur précise de la consigne.

Comme la consigne de tension électrique évolue progressivement pour suivre une variation sinusoïdale, la nécessité d'un changement de la combinaison série de sources électriques de tension continue en cours d'utilisation n'intervient que lorsque la régulation de tension par découpage haute fréquence arrive en butée, par valeur inférieure ou par valeur supérieure et doit avoir sa plage de capture recentrée pour continuer à fonctionner correctement. Pour cette raison, les changements de combinaison série de sources électriques de tension continue sont gérés par des signaux d'arrivée en butée provenant de la régulation de tension par découpage haute fréquence. Un signal d'arrivée en butée supérieure correspond à une demande de passage à une nouvelle combinaison série de sources électriques de tension continue délivrant par excès, la valeur algébrique de tension correspondant à la consigne du moment avec une marge plus importante que la combinaison en cours d'utilisation, donc à une demande d'incrémentement. Un signal d'arrivée en butée inférieure correspond à une demande de passage à une nouvelle combinaison série de sources électriques de tension continue délivrant par excès, la valeur algébrique de tension correspondant à la consigne du moment avec une marge moindre, donc à une demande de décrémentation.

L'exécution d'un changement de combinaison série des sources électriques de tension continue à la suite d'une demande d'incrémentement ou d'une demande de décrémentation de la part de la régulation de tension par découpage haute fréquence nécessite une modification de la tension de sortie de l'automate de commutation.

La présente invention a pour but de diminuer le temps de réaction de l'asservissement de tension par découpage haute fréquence aux sauts de tension des changements de combinaison série des sources électriques de tension continue afin de réduire les distorsions de commutation affectant le signal de sortie d'un onduleur cellulaire.

Elle a pour objet un onduleur cellulaire engendrant une tension électrique alternative à partir d'une succession de diverses combinaisons série de sources électriques de tension continue. Cet onduleur cellulaire comporte, d'une part, une chaîne de plusieurs cellules élémentaires et, d'autre part, un automate de commutation. Les cellules élémentaires ont une structure en pont avec un interrupteur commandé dans chacune des branches du pont et une source électrique de tension continue dans une première diagonale du pont. Elles se raccordent entre elles au sein de la chaîne par la deuxième diagonale de leur structure en pont. L'automate de commutation délivre les ordres de commande des interrupteurs commandés des différentes cellules élémentaires. Il comporte un circuit de régulation de tension par découpage haute fréquence et un circuit de sélection de la combinaison série des sources électriques de tension continue des cellules élémentaires en service. Le circuit de régulation de tension par découpage opère de manière à minimiser un signal d'erreur représentatif de l'écart existant entre la tension électrique présente aux extrémités de la chaîne de cellules et une consigne variable de tension échantillonnant une forme modèle de tension alternative, et engendre des signaux d'arrivée en butées supérieure et inférieure de sa plage de fonctionnement. Le circuit de sélection de combinaison est commandé au moyen des signaux d'arrivée en butées supérieure et inférieure de plage de fonctionnement délivrés par le circuit de régulation de tension par découpage haute fréquence. Cet onduleur cellulaire est remarquable en ce que son automate de commutation comporte un circuit de régulation par découpage haute fréquence muni d'un dispositif de pré-compensation qui est contrôlé par les signaux d'arrivée en butées supérieure et inférieure de plage de fonctionnement et qui corrige son traînage lors d'un saut de tension provoqué par un changement de la

... ۱۳۳۳

Avantageusement, le circuit de pré-compensation prend en compte les valeurs des sauts de tension associées aux changements de combinaison entrepris par le circuit de sélection de combinaison, les instants de changement de combinaison signalés par les signaux d'arrivée en butées et le temps de réaction du circuit de régulation de tension par découpage haute fréquence.

Avantageusement, le dispositif de pré-compensation comporte un générateur de formes de compensation commandé à l'aide des signaux d'arrivée en butées et un circuit additionneur ajoutant la forme de compensation délivrée par le circuit générateur de forme de compensation à un signal du circuit de régulation de tension par découpage haute fréquence fixant la durée d'une période de hachage affectée à la conduction.

Avantageusement, le circuit générateur de formes de compensation est une mémoire stockant sous forme échantillonnée, diverses formes de compensation établies par expérimentation pour chaque changement de combinaison élaboré par le circuit de sélection de combinaison.

Avantageusement, le générateur de formes de compensation est une mémoire qui renferme des formes de compensation associées aux sauts de tension continue rencontrés lors des changements de combinaison et qui est adressée par un circuit d'adressage déduisant, des signaux d'arrivée en butées, le saut de tension continu correspondant au changement de combinaison effectué par le circuit de sélection de combinaison.

~~CONFIDENTIAL - SECURITY INFORMATION~~

- des figures 2 et 3 sont des diagrammes de courbes illustrant une façon de fonctionner pour un onduleur cellulaire,
- une figure 4 est un schéma de principe du circuit de régulation de tension par découpage haute fréquence d'un onduleur cellulaire de type connu, et
- une figure 5 est un schéma de principe d'un circuit de régulation de tension par découpage haute fréquence d'un onduleur cellulaire selon l'invention.

Un onduleur cellulaire est bâti à partir de cellules élémentaires C_1, C_2, \dots, C_N comportant chacune une source électrique de tension continue V_i , $i \in 1 \text{ à } N$, placée dans l'une des diagonales d'un pont de quatre interrupteurs commandés ST_i, SBi, ST_{ib} et SB_{ib} . Les cellules élémentaires C_1, C_2, \dots, C_N sont mises en série entre les bornes de sortie 0 et V_{out} de l'onduleur cellulaire par la diagonale de leur pont d'interrupteurs commandés ne renfermant pas leur source électrique de tension continue V_i . Leur nombre dépend de l'amplitude crête à crête de la tension électrique alternative désirée en sortie et des valeurs des tensions de leurs sources électriques de tension continue. Les commandes GT_i et GB_i des interrupteurs commandés ST_i et SB_i sont complémentaires et non recouvrantes pour éviter une mise en court-circuit de la source électrique de tension continue V_i . Il en est de même des commandes GT_{ib} et GB_{ib} des interrupteurs commandés ST_{ib} et SB_{ib} .

Les diverses commandes des interrupteurs commandés des cellules élémentaires C_1, \dots, C_N sont fournies par un automate de commutation 10. Celui-ci cherche à reproduire une consigne variable de tension échantillonnant une forme modèle de tension alternative en établissant, par manipulation des interrupteurs commandés, une combinaison série des sources électriques disponibles de tension continue qui s'approche au mieux par excès de la valeur instantanée de la consigne considérée en valeur algébrique puis, toujours par manipulation des interrupteurs commandés, à amener, par une régulation de tension par découpage haute fréquence, la tension instantanée délivrée par la combinaison série retenue des sources électriques de tension continue à la valeur précise de la consigne du moment. Il dispose à cet effet d'un

régulateur de tension à découpage haute fréquence 100 pilotant un sélecteur de combinaison série 200.

La tension de sortie V_{out} est filtrée par un filtre passe-bas non représenté pour éliminer la haute fréquence de hachage.

Le plus couramment, les sources électriques de tension continue des cellules élémentaires ont la même valeur V . Le mode de fonctionnement habituel de l'automate 10 consiste à prendre en compte les cellules élémentaires $C1$, ..., CN toujours dans le même ordre, la première, toujours sélectionnée, étant mise à contribution pour la régulation de tension par découpage haute fréquence et les $N-1$ cellules élémentaires suivantes étant mises en service ou retirées progressivement pour ajouter ou soustraire les tensions continues de leurs sources électriques lorsque la régulation de tension par découpage haute fréquence ne suffit plus à elle-seule pour suivre l'évolution naturelle de la tension instantanée du modèle de tension alternative prise pour référence.

Les figures 2 et 3 illustrent le comportement d'un onduleur cellulaire à sept cellules élémentaires dotées de sources électriques de tension continue de 28 Volts, devant fournir une tension alternative à une fréquence de 60 Hertz avec une valeur efficace de 115 Volts et ayant un automate de commutation délivrant les commandes des interrupteurs commandés des sept cellules élémentaires selon le mode de fonctionnement habituel.

L'une des cellules élémentaires toujours prise en compte, ici la cellule élémentaire $C1$, a ses interrupteurs commandés $ST1$, $SB1$, $ST1b$ et $SB1b$ commutés par le régulateur de tension par découpage haute fréquence 100 de l'automate 10, à une fréquence haute de l'ordre de 200 KHz. Les autres cellules élémentaires $C2$ à $C7$ sont mises en service par le sélecteur de combinaison série 200 de l'automate 10 afin de recentrer la plage de fonctionnement du régulateur de tension par découpage haute fréquence 100, lorsqu'il signale qu'il arrive en butée de sa plage de fonctionnement soit par valeur supérieure, soit par valeur inférieure.

cellules élémentaires C_1, \dots, C_N à la suite des ordres donnés par son automate de commutation 10. La tension de sortie de l'onduleur cellulaire approche la forme sinusoïdale de la tension du modèle à suivre par une succession de paliers séparés par des sauts de 28 Volts, chaque palier étant découpé à haute fréquence entre +28 Volts et - 28 Volts.

La figure 4 détaille la structure habituelle du régulateur de tension par découpage haute fréquence 100 d'un onduleur cellulaire. Celui-ci comporte un filtre passe-bas antiparasite 101 recevant la tension de sortie V_{out} de l'onduleur cellulaire, un comparateur 102 comparant le signal de sortie du filtre passe-bas 101 avec une consigne V_{ref} , un circuit correcteur 103 engendrant un signal Sc fixant la durée de conduction au cours d'une période de hachage haute fréquence, un générateur 104 d'impulsions connecté à la suite du circuit correcteur 103, fournissant, à la cadence du découpage haute fréquence des impulsions PWM modulées en largeur par le signal Sc du circuit correcteur pour la commande de fermeture des interrupteurs commandés de la cellule élémentaire C_1 , un circuit 105 détecteur d'arrivée en butée supérieure de plage de régulation connecté à la suite du circuit correcteur 103, fournissant un signal I d'arrivée en butée supérieure correspondant à une demande d'augmentation de la tension électrique continue mise à disposition du régulateur 100 et un circuit 106 détecteur d'arrivée en butée inférieure de plage de régulation connecté à la suite du circuit correcteur 103, fournissant un signal D de demande de diminution de la tension électrique continue mise à disposition du régulateur.

Le circuit correcteur 103 est un circuit intégrateur d'un ordre plus ou moins élevé dont la fonction est d'extraire du signal d'erreur la valeur du temps de conduction au cours d'une période de hachage haute fréquence la plus à même d'annuler le signal d'erreur.

Le générateur d'impulsions modulées en largeur PWM 104 se compose, en général, d'un générateur de rampe à la fréquence du découpage, d'un circuit comparateur soustrayant du signal d'asservissement engendré par le circuit correcteur 103 le signal du générateur de rampe et d'un circuit amplificateur-limiteur placé en sortie.

Le circuit 105 détecteur d'arrivée en butée supérieure de plage de régulation se compose en général d'un comparateur soustrayant, du signal

d'asservissement engendré par le circuit correcteur 103, une valeur de seuil AlphaMax et d'un circuit amplificateur-limiteur placé en sortie.

Le circuit 106 détecteur d'arrivée en butée inférieure de plage de régulation se compose en général d'un comparateur soustrayant, d'une valeur de seuil AlphaMin, le signal d'asservissement engendré par le circuit correcteur 103 et d'un circuit amplificateur-limiteur placé en sortie.

Les signaux I et D des détecteurs d'arrivée en butées 105 et 106 sont appliqués au sélecteur de combinaison série 200 pour commander un changement de la combinaison série de sources électriques de tension continue en cours d'utilisation, soit pour augmenter la tension électrique continue mise à disposition du régulateur de tension par découpage HF, soit pour la diminuer. Le signal du générateur d'impulsions modulées en largeur PWM est fourni aux interrupteurs commandés de la cellule élémentaire C1 par l'intermédiaire du sélecteur de combinaison série 200 car ce dernier choisi le couple d'interrupteurs SB1, SB1b ou ST1, ST1b recevant le signal PWM ou le signal complémentaire au signal PWM sur son entrée de commande.

Avec une telle structure, des échelons parasites de tension apparaissent sur le signal de sortie de l'onduleur cellulaire au moment des changements de combinaison série des sources électriques de tension continue du fait du temps nécessaire au circuit correcteur 103 pour se recalibrer.

Pour lutter contre ces échelons parasites de tension affectant le signal de sortie d'un onduleur cellulaire au moment des changements de la combinaison série de sources électriques de tension continue en cours d'utilisation, on propose de doter le circuit régulateur de tension par découpage haute fréquence 100 d'une pré-compensation contrôlée par les signaux de sortie I et D des circuits 105, 106 détecteurs d'arrivée en butées de plage de régulation permettant de recalibrer sans délai son circuit correcteur.

La figure 5 donne un schéma de structure d'un régulateur de tension à découpage haute fréquence 100 avec une pré-compensation contrôlée par les signaux de sortie I et D des circuits 105, 106 détecteurs d'arrivée en butées de plage de régulation.

de sortie I et D des circuits 105, 106 détecteurs d'arrivée en butées de plage de régulation et un additionneur 108 intercalé en aval du circuit correcteur 103, devant le générateur d'impulsions modulées en largeur PWM 104 et les circuits 105, 106 détecteurs d'arrivée en butées de plage de régulation.

Le générateur 107 de formes de compensation est une mémoire qui mémorise, sous forme échantillonnée, les formes de signaux d'asservissement adaptées à la correction des échelons de tension parasite apparaissant, sans pré-compensation, en sortie de l'onduleur cellulaire lors des différents changements possibles de combinaisons série de sources électriques de tension continue, associée à un circuit d'adressage contrôlé par les signaux de sortie I et D des circuits 105, 106 détecteurs d'arrivée en butées de plage de régulation.

Le circuit d'adressage du générateur 107 de formes de compensation associe chaque forme de compensation à une amplitude de saut de tension électrique continue résultant d'un changement de combinaison série de sources électriques de tension continue. Pour adresser une forme de compensation, il déduit le changement de combinaison effectué des signaux de sortie I et D des circuits détecteurs de franchissement des limites supérieure et inférieure de la plage de régulation, détermine le saut de tension correspondant et adresse la forme de compensation qui lui est associée.

Les formes de compensation peuvent être établies par expérimentation pour chaque changement de combinaison rendu possible par le fonctionnement du circuit de choix de combinaison. Elles sont elles-mêmes des échelons de tension corrigeant le traînage du circuit correcteur 103.

Lors d'un changement de la combinaison série de sources électriques de tension continue en cours d'utilisation, le circuit de pré-compensation ajoute au signal d'asservissement un échelon de tension entraînant un recalage immédiat de l'asservissement du régulateur par découpage, et laissant au circuit correcteur 103 le temps d'effacer son décalage.

Dans l'exemple décrit, le générateur 107 de formes de compensation ne mémorise qu'une forme de signal de correction avec un signe ou le signe inverse, puisque toutes les sources électriques de tension

continue sont supposées avoir la même valeur et que les sources électriques de tension continue des cellules élémentaires sont ajoutées une par une. Lorsqu'il mémorise plusieurs formes de compensation, ce qui est le cas lorsque les sources de tension des cellules ne sont pas identiques, le générateur 107 de formes de compensation peut comporter une entrée supplémentaire de sélection de formes de compensation (ad figure 5) pilotée par une sortie du sélecteur de combinaison 200 donnant une information sur l'amplitude du saut de tension accompagnant chaque changement en cours de combinaison série.

REVENDEICATIONS

1. Onduleur cellulaire engendrant une tension électrique alternative à partir d'une succession de diverses combinaisons série de sources électriques de tension continue (V_1, V_2, \dots, V_N) et comportant une chaîne de plusieurs cellules élémentaires (C_1, C_2, \dots, C_N) et un automate de commutation (10), les cellules élémentaires (C_1, C_2, \dots, C_N) ayant une structure en pont avec un interrupteur commandé ($ST_i, SB_i, ST_{ib}, SB_{ib}$) dans chacune des branches du pont et une source électrique de tension continue (V_i) dans une première diagonale du pont, et se raccordant entre elles au sein de la chaîne par la deuxième diagonale de leur structure en pont, l'automate de commutation (10) délivrant les ordres de commande des interrupteurs commandés ($ST_i, SB_i, ST_{ib}, SB_{ib}$) des différentes cellules élémentaires (C_i) et comportant un circuit de régulation de tension par découpage haute fréquence (100) et un circuit (200) de sélection de la combinaison série des sources électriques de tension continue (V_i) des cellules élémentaires (C_i) en service, le circuit de régulation de tension par découpage (100) opérant de manière à minimiser un signal d'erreur représentatif de l'écart existant entre la tension électrique (V_{out}) présente aux extrémités de la chaîne de cellules (C_i) et une consigne variable de tension (V_{ref}) échantillonnant une forme modèle de tension alternative, et engendrant des signaux d'arrivée en butées supérieure et inférieure de sa plage de fonctionnement (I, D), le circuit (200) de sélection de combinaison étant commandé au moyen des signaux d'arrivée en butée supérieure et inférieure de plage de fonctionnement (I, D) délivrés par le circuit de régulation de tension par découpage haute fréquence (100), ledit onduleur cellulaire étant caractérisé en ce que son automate de commutation (10) comporte un circuit de régulation de tension par découpage haute fréquence muni d'un dispositif de pré-compensation (107, 108) qui est contrôlé par les signaux d'arrivée en butées supérieure et inférieure de plage de fonctionnement (I, D) et qui corrige son traînage lors d'un saut de tension provoqué par un changement de la combinaison série de sources électriques de tension continue en cours d'utilisation.

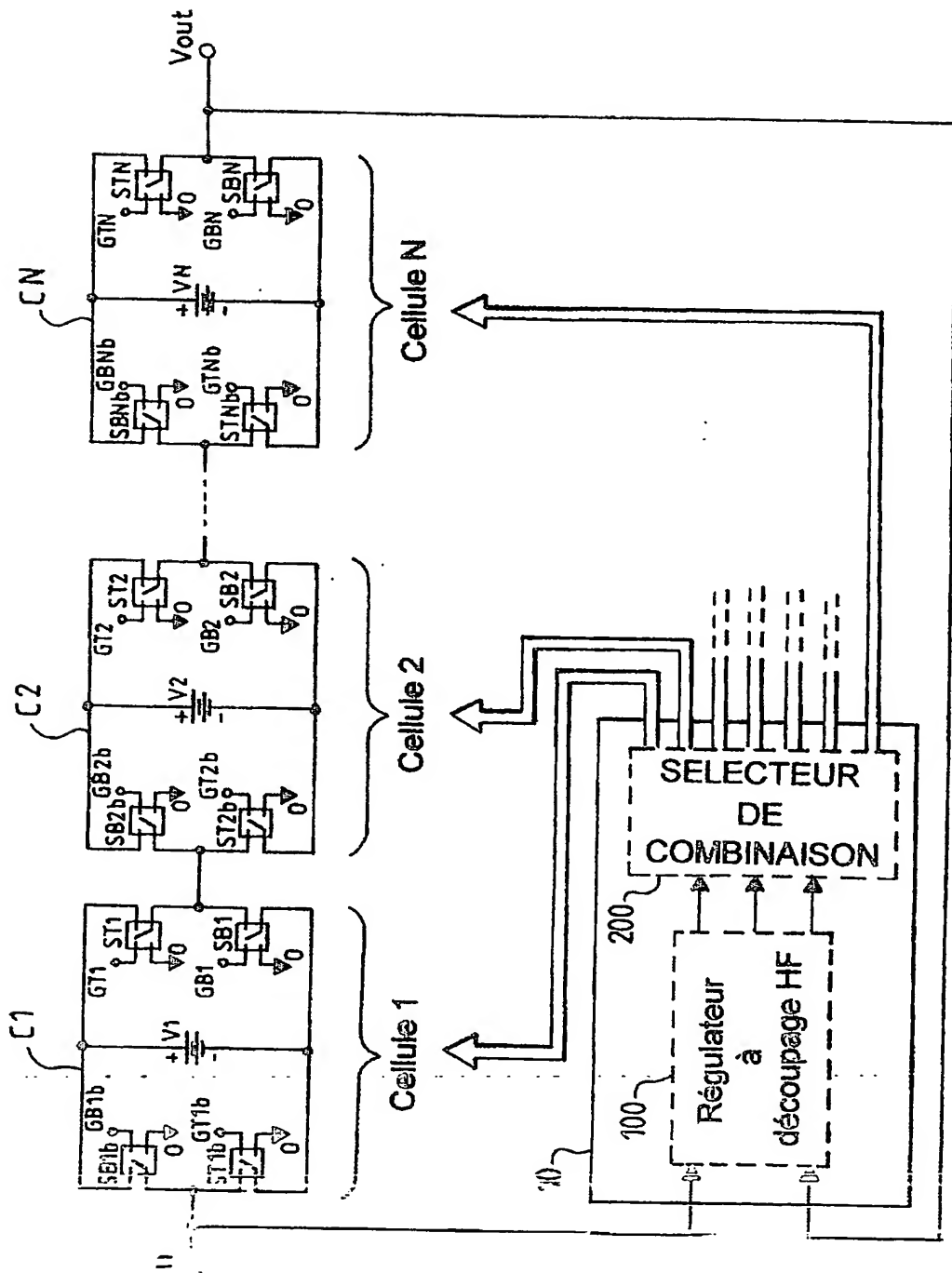


FIG.1

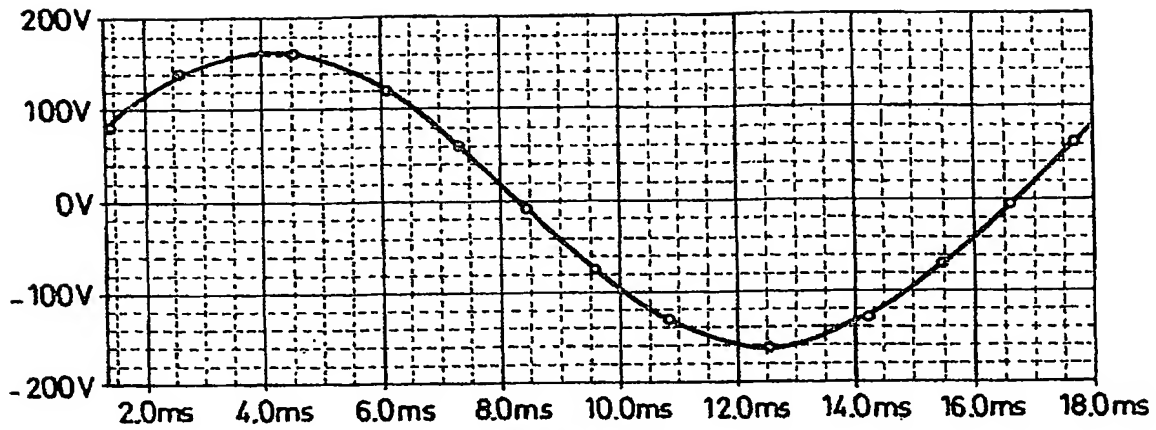


FIG. 2

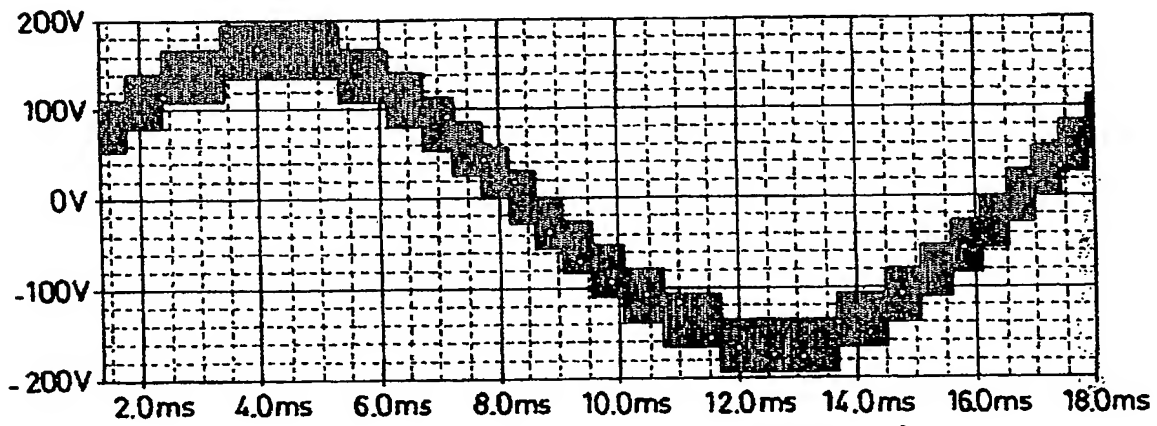
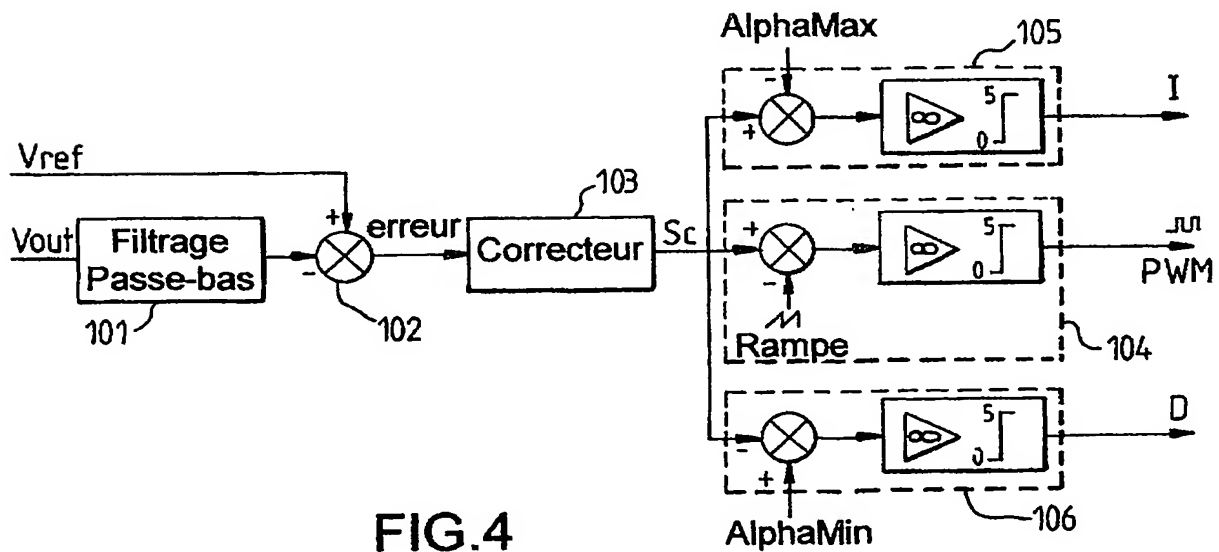


FIG. 3



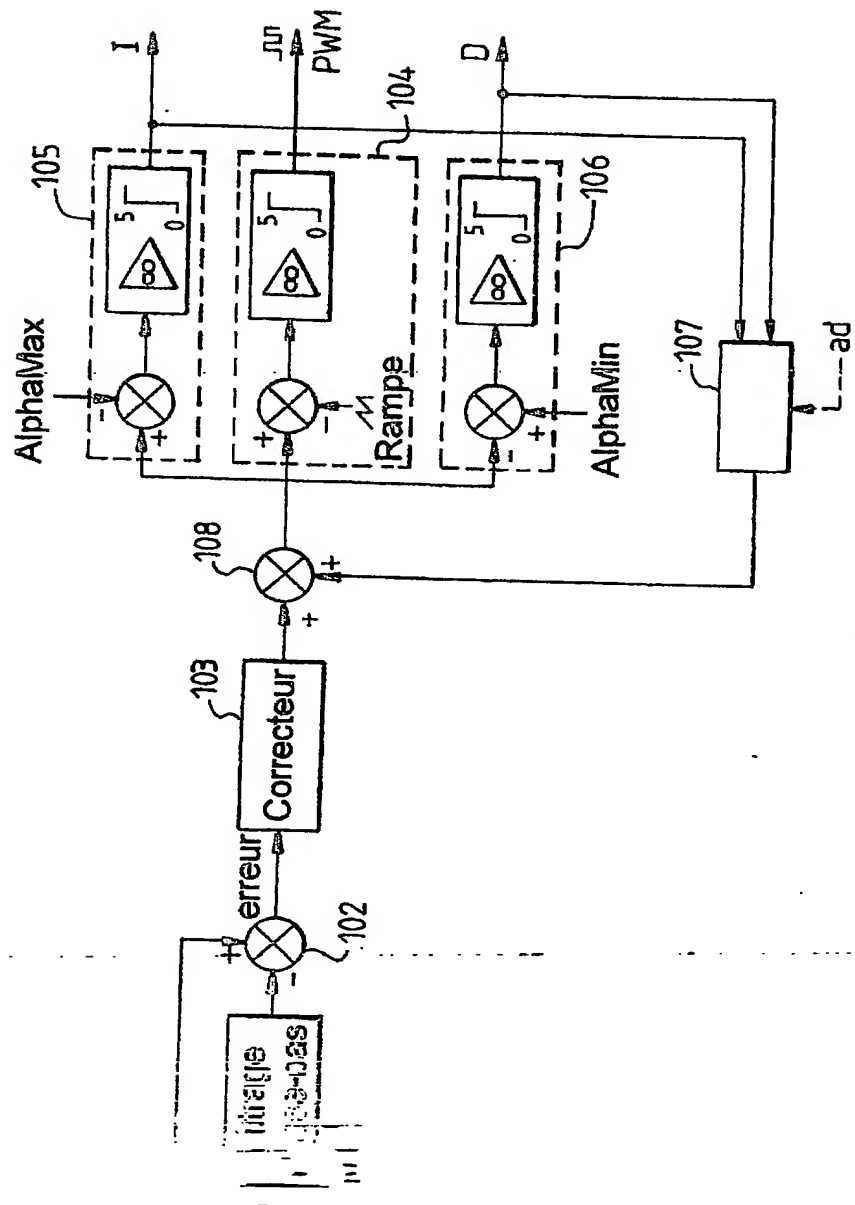


FIG.5



26 bis, rue de Saint Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08

Pour vous informer : INPI DIRECT

► N° Indigo 0 825 83 85 87
0,15 € TTC/mn

Télécopie : 33 (0)1 53 04 52 65

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.. / 1..



(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 210103

Vos références pour ce dossier (facultatif)		63 219
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		63 219 578
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
ONDULEUR CELLULAIRE A TAUX REDUIT DE DISTORSIONS DE COMMUTATION		
LE(S) DEMANDEUR(S) :		
THALES		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
1	Nom	BLANC
	Prénoms	Flavien
Adresse	Rue	THALES Intellectual Property 31/33 Avenue Aristide Briand
	Code postal et ville	91411 ARCUEIL Cedex
Société d'appartenance (facultatif)		
2	Nom	TAURAND
	Prénoms	Christophe
Adresse	Rue	THALES Intellectual Property 31/33 Avenue Aristide Briand
	Code postal et ville	91411 ARCUEIL Cedex
Société d'appartenance (facultatif)		
3	Nom	
	Prénoms	
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		
Jacques BEYLOT		

PCT/EP2004/052491



SP1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.